

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

51

Int. Cl.:

F 04 d

28

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 59 b - 2

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1403 824

Aktenzeichen: P 14 03 824.5 (A 37 382)

Anmeldetag: 8. Mai 1961

Offenlegungstag: 31. Oktober 1968

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Stopfbuchsenlose Umwälzpumpe, insbesondere für Zentralheizungsanlagen mit Gleitlagerung des Rotors

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Allweiler AG, 7760 Radolfzell

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Zeitvogel, Josef; Jancovich, Guido; 7760 Radolfzell

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 1. 2. 1968
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1403824

Patentanwalt

Postcheckkonto: B West 836 26
Bankkonto: Berliner Bank AG, Depka 48
1 Berlin 28, Konto-Nr. 9589

(West-Berlin)
Edelhofdamm 26

Telefonruf: (0311) 40 95 68
<4 01 25 68>

1403824

Akten-Nr. 2445 w/wi

Ihr Zelothen:

Ihre Nachrlcht vom:

Betr.: P 14 03 824.5
Firma Allweiler AG

Deutsches Patentamt
Dienststelle Berlin
16 JULI 68 - 8⁵⁰ Uhr
Anlagen _____
2

Neue Beschreibung:

"Stopfbuchsenlose Umwälzpumpe, insbesondere für Zentral-
heizungsanlagen mit Gleitlagerung des Rotors."

Die Erfindung bezieht sich auf eine stopfbuchsenlose
Umwälzpumpe, insbesondere für Zentralheizungsanlagen
mit Gleitlagerung des Rotors mittels Zapfen und Buchse.

Es sind bereits Umwälzpumpen bekannt, bei denen der
Durchmesser der ortsfesten Achse oder der einer Welle
maßgebend für die Bemessung der Lagerung ist, die des-
halb nicht unerhebliche Gleitgeschwindigkeiten aufwei-
sen, siehe beispielsweise die USA-Patentschrift
2 518 597. Hierbei entspricht der Innendurchmesser
der Lagerbüchsen dem Aussendurchmesser der Antriebs-

809806/0514

Die Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 1 des Änderungsges. v. 4. 9. 1967)

welle, und wegen der sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten der Lagerschmierung bestehen die Lagerbüchsen aus Graphit.

Dieses Graphit wird im Laufe des Betriebes von den Lagern abgegeben und dient der Schmierung. Da in den meisten Fällen aber ein zusammenhängender Schmierfilm nicht erreicht wird, ist man auf die Schmierfähigkeit des Graphits und die Notlaufeigenschaften des Lagermaterials weitgehend angewiesen. Eine weitere Schwierigkeit zeigt sich in der Unreinheit des geförderten Heizungswassers, wodurch beim Betrieb allzu leicht Lagerschäden auftreten.

Es sind weiter Lager für Wasser- oder Luftschmierung bekannt, die als keglige Lager ausgeführt sind, siehe die VDI-Zeitschrift, Band 96, Nr. 30 vom 21. Oktober 1954, Seite 1005. Dabei bilden aber die schlechten Schmier-eigenschaften des Wassers und die darin enthaltenen

809806/0514

Fremdstoffe Unsicherheitsfaktoren, die durch die Erfindung ausgeschaltet werden sollen. Auch die Tragfähigkeit derartiger Lager ist begrenzt und stark drehzahlabhängig, was insbesondere von Luftlagern gilt. Ausserdem sind die hierdurch bekannten Lager sehr empfindlich gegen unsymmetrische Belastung, wie dem erwähnten Beitrag entnommen werden kann. Der Wellenzapfendurchmesser des in Bild 1 des Beitrages veranschaulichten Lagers beträgt 50 mm.

Es ist weiter die Verwendung von harten Lagerwerkstoffen im Pumpenbau schon bekannt, sie hat jedoch nicht zu wesentlichen Abweichungen von den konventionellen Lagerformen Anlaß gegeben. Man war bestrebt, die Lagerflächen so groß wie konstruktiv vertretbar zu machen, um auch bei Radiallagern noch einen hydrodynamischen Schmieranteil zu erzeugen.

Bei einer Stopfbuchsenlosen Umwälzpumpe ist das Heizungswasser meist sehr stark verunreinigt, so daß

Fremdkörper in die Lagerspalte gelangen können. Wählt man den Lagerzapfendurchmesser nun groß, um die spezifische Flächenpressung klein und die Lebensdauer möglichst groß halten zu können, so wird ein Fremdkörper, der in den Lagerspalt gerät, ein größeres Bremsmoment ausüben als in einem Lager kleinen Durchmessers. Heizungsumwälzpumpen sind den Sommer über meist ausser Betrieb, und es können sich allerlei Rückstände ansammeln. Bei Lagern mit einem großen Durchmesser besteht deshalb die Gefahr, daß die Pumpe nach längerer Stillstandszeit nicht von selbst anläuft. Daher zeigen die Umwälzpumpen meist eine sogenannte Deblockierungseinrichtung. Es ist auch bekannt, die Lager so zu konstruieren, daß das zur Schmierung verwendete Wasser zuerst ein feines keramisches Filter durchlaufen muß, damit keine Fremdkörper in das Lager gelangen können. Dieses Filter setzt sich aber im Laufe der Zeit zu, so daß die Lager trocken laufen, und zu mancherlei Störungen Anlaß

809806/0514

geben können, beispielsweise zu einem erschwer-
ten Wiederanlaufen bei Beginn der Heizperiode.

Wählt man für diese kleinen Umwälzpumpen ein La-
ger mit möglichst großem Durchmesser, um genügend
große Gleitgeschwindigkeiten zu erhalten, damit
bei Wasserschmierung noch ein gewisser hydrodyna-
mischer Effekt erzielt wird, so muß aus den oben
geschilderten Gründen einmal ein sehr reines Wasser
in die Lager gelangen, zum andern darf es nicht zu
warm sein; es würde sonst durch Wärmezufuhr infolge
Reibung im Lagerspalt verdampfen. Ein Trockenlaufen
oder mindestens eine unkontrollierbare Mischreibung
wäre die Folge. Die Temperatur in den Warmwasser-
heizanlagen wird heute aber aus Wirtschaftlichkeits-
gründen immer mehr erhöht. Die Differenz zwischen
Wasser- und Dampftemperatur ist heute schon oftmals
sehr klein, so daß die Gefahr von Lagerstörungen in-
folge einer Verdampfung des Schmiermittels besteht.

Bei einer kleinen Heizungsumwälzpumpe der erwähnten Art ist die Reibungsleistung verhältnismäßig groß, so daß die geringste Lagerstörung schon zum verlagern führt. Ausserdem muß bei einer derartigen Umwälzpumpe das Lager genau so gut trocken wie geschmiert laufen können. Der Elektriker wird nämlich die Pumpe nach dem Anschliessen probeweise in Betrieb nehmen, um die Drehrichtung festzustellen. Viele Heizungsanlagen sind bis dahin noch ohne Wasser und die Pumpe läuft trocken. Danach wären die meisten Lager nach dem Stand der Technik schon zerstört.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beheben und ein Lager zu schaffen, das für den genannten Zweck weniger störanfällig ist.

Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung besteht darin, daß der Lagerzapfen den festigkeits-

- 7 -

mäßig und herstellungsmäßig kleinsten Durchmesser in der Größenordnung von wenigen Millimetern aufweist und ein an sich bekannter Lagerwerkstoff großer Härte für die Lagerteile verwendet wird. Dadurch werden Lagerschäden nahezu vollständig vermieden, und die erwähnte Deblockierungsvorrichtung braucht nur noch in äusserst wenigen Fällen angewendet werden. Sie wirkt in der Regel nur noch als Drehsinnprüfer beim Anschliessen der Maschine.

Allein die Auswahl der Lagerwerkstoffe bringt noch nicht die erwähnten Vorteile, sondern es ist hinsichtlich der Dimensionierung des Lagerzapfendurchmessers die erwähnte völlige Abkehr von der konventionellen Lagerform nötig. Selbstverständlich darf auch bei diesem Lager die spezifische Lagerpressung ein gewisses Maß nicht überschreiten, tatsächlich sind jedoch die Lagerbelastungen so klein, daß man mit einem derart kleinen Lagerdurchmesser auskommt. Die Lösung dieser Aufgabe steht darin, daß der Lagerzapfen den festgestellten

BAD ORIGINAL

809806/0514\208208

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Lagerzapfen keglig zugespitzt ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß die Spitze dieses Kegels sich unter Punktberührung gegen eine vorzugsweise plane Druckplatte abstützt. Hierdurch ist eine reine Spitzenlagerung zur Aufnahme der Axiallast mit einer Radiallagerung kleinsten Durchmessers kombiniert, wodurch natürlich der weitere Vorteil eintritt, daß das Lager auf kleinstem Raum untergebracht werden kann.

Die darüberhinausgehende Ausgestaltung der Erfindung sieht u.a. vor, daß die Lagerbüchsen für die Zapfen der Lagerspitzen beweglich in den Zentralnaben der Pumpe eingesetzt sind. Dies ist besonders dann günstig, wenn Montageungenauigkeiten beim Aufstellen der Anlage auszugleichen sind, damit die beweglichen Lagerbüchsen etwaigen Verspannungen der Pumpe nachgeben können. Durch die Kürze der Lager kann erreicht werden, daß eine gewisse Verspannung bei der Montage von den

809806/0514

Lagern aufgenommen werden kann, da bei der Kürze der Lager die Gefahr der Kantenpressung erheblich geringer ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele unter Hinweis auf die Zeichnung. In dieser zeigen:

Fig. 1 bis 6 verschiedene Ausführungsformen
erfindungsgemäßer Lager eines
Pumpenrotors in schematischer
Darstellung;

Fig. 7 und 8 weitere Ausführungsbeispiele
bei einer Umwälzpumpe mit auf
einer feststehenden Achse gelager-
tem Pumpenrotor.

In der schematischen Darstellung nach den Fig. 1 bis 6 ist die Pumpenrotorwelle mit 1 und die Zentralnaben

sind mit 2 bezeichnet. Gemäß den Ausführungsformen nach Fig. 1, 2 und 3 trägt die Rotorwelle einen zylindrischen Zapfen 3 mit einer Spitze 4, die gegen ein in der Zentralnabe 2 angeordnete ebene Platte 5 als Gegenplatte zur Spitze läuft, so daß zwischen beiden Punkt- oder nahezu Punktberührung besteht. Dabei sitzt der zylindrische Zapfen 3 in der Lagerbüchse 6. Wie ersichtlich, zeigt der Lagerzapfen 3 einen wesentlich kleineren Durchmesser als die Welle 1, wobei es sich um den festigkeitsmässig und herstellungsmässig kleinsten Durchmesser in der Grössenordnung von wenigen Millimetern handelt.

Die Lagerzapfen 3 und die Lagerbüchsen 6 sind aus einem sehr harten Werkstoff hergestellt, z.B. aus Hartmetall oder einer Hartmetalllegierung, wie beispielsweise Stellite, oder sie sind stelliert. Sie können auch aus einem nicht metallischen Werkstoff großer Härte, z.B. Steinzeug, Keramik,

Mineralien usw. beispielsweise Diamant, Achat u.ä. hergestellt sein. Die Lagerteile können auch aus den angeführten Materialien kombiniert werden.

Die Druckplatte 5, die Gegenplatte zur Spitze 4 des Lagerzapfens 3 ist, kann auch konkav oder konvex geformt sein, wobei gemäß den Fig. 1 mit 4 die Lagerzapfenstirnseite zur Übertragung der Axiallast Punktberührung aufweist, was durch die Ausbildung der Lagerzapfenstirnseiten als Kegelspitze, abgerundete Kegelspitze, Halbkugelform, Linsenkuppe oder ähnliches erreicht wird.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 sind die Lagerbüchsen 6 beweglich in den Zentralnaben 2 eingesetzt, um eventuell Einbauungenauigkeiten in der Anlage auszugleichen. Dagegen sind die Lagerbüchsen nach den Fig. 3 und 4 fest in den Naben angeordnet, und zwar nach Fig. 3 in dem ortsfesten Teil 2 der Pumpe und nach Fig. 4 in Umkehrung der Bauweise in

der Pumpenrotorwelle 1, wobei in diesem Falle der Zapfen 3 am Festteil 2 der Pumpe angeordnet ist. Die Lagerbüchse 6 zeigt hier einen größeren Aussendurchmesser als die Druckplatte 5. Dementsprechend sind die Bohrungen zur Aufnahme dieser Lagerteile in ihrem Durchmesser abgestuft. Die Druckplatte 5 liegt in der kleineren Bohrung und die Lagerbüchse 6 in der grösseren Bohrung, wobei sie an der Ringfläche dieser Bohrung anliegt.

Fig. 2 zeigt eine vor dem Lager eingebaute elastische Abdichtung 7, die dann zweckmäßig sein kann, wenn das Fördermedium viele schädliche Beimengungen mitführt, so daß die Lagerung geschützt werden muß. Der freibleibende Lagerraum innerhalb der Dichtung 7 kann mit einem schmierfähigen Medium 8 ausgefüllt sein. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die ähnlich einer Manschette ausgebildete Dichtung in der Pumpenrotorwelle 1 befestigt und liegt stirnseitig gegen die Lagerbüchse 6 an.

Wenn gemäß den Fig. 5 und 6 der Zapfen 3 nicht wie in den Fig. 1 bis 4 selbst zur radialen Lagerung herangezogen werden soll, kann der Zapfen entsprechend verkürzt werden. Dies ist in den Figuren 5 und 6 veranschaulicht. Hier zeigt der Zapfen 3 eine schlanke Kegelspitze 9, deren Kegelmantelfläche die Lauffläche der Lagerung ist. Die Lagerbüchse 6 hat in diesem Falle eine kegliche Aufnahme 9a unter dem gleichen Neigungswinkel wie die Kegelfläche 9 und ist offen, so daß die Kegelspitze der Rotorwelle 1 freibleibt. Sie ragt in die Bohrung 11 im Festteil der Zentralnabe 2 hinein. Hier ist auch die Länge der Lagerbüchse 6 möglichst kurz gehalten. Gegenüber dem in Fig. 5 dargestellten festen Einbau des Zapfens 3 in die Rotorwelle zeigt Fig. 4 eine andere Ausführungsform, bei der der axiale Abstand der Kegelspitzen 9 voneinander änderbar ist. Hierzu ist der Zapfen 3 der Kegelspitze fest an einer Büchse 12 angeordnet, die sich in einer Bohrung 13 der Rotorwelle 1 führt.

Eine Druckfeder 10 stützt sich gegen den Boden 13a der Bohrung 13 und gegen den Boden 12a ab.

Die in den Fig. 1 bis 6 schematisch dargestellten Beispiele für Gleitlagerungen finden bei Umwälzpumpen Anwendung und dienen zur beiderseitigen Lagerung des Pumpenrotors.

Die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 7 und 8 betreffen Umwälzpumpen, bei denen der Pumpenrotor auf einer feststehenden Achse 14 bzw. 14a gelagert ist, die in der Zentralnabe 2a des Lagerschildes befestigt ist.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 reicht die auf der Pumpenaustrittsseite gehäusefest in die Zentralnabe 2a eingesetzte Achse 14 bis zum Schwerpunkt des Rotors 1a und trägt an ihrem freien Ende den Zapfen 3a, der in einer Lagerbüchse 6a läuft, die fest ^{mit} dem Rotor bzw. der Rotornabe 1b verbunden ist.

Der Aussendurchmesser der Achse 14 ist um ein Vielfaches grösser als der Durchmesser des Zapfens 3a, der mit dem im Durchmesser größeren Teil 3b fest in der Achse 14 sitzt. Die Rotornabe 1b hat eine Längsbohrung 15 von kleinerem Durchmesser entsprechend dem Aussendurchmesser der Lagerbüchse 6a und eine erweiterte Bohrung 15a, deren Innendurchmesser grösser ist als der Aussendurchmesser der ortsfesten Achse 14. Auf der Achse 14 läuft die zusätzliche Lagerbüchse 16, die fest in der erweiterten Bohrung 15a der Rotornabe 1b sitzt. Sie ist ein zusätzliches radiales Gleitlager, das nicht aus Hartmetall sein muß, da es nur noch ganz geringe Kräfte aufzunehmen hat.

Für die radiale Lagerung dient der gemäß Fig. 4 in dem Festteil der Zentralscheibe 2 eingesetzte Zapfen 3 mit der Lagerspitze 4, die der Druckplatte 5 gegenübersteht, die von dem ~~an~~ zylindrischen Teil 5a getragen wird, welcher in der Bohrung 15 des Rotors fest einge-

setzt ist und diese abschließt. Schräge Bohrungen 17 münden in die Längsbohrung 15 der Rotor-
nabe. Die schrägen Bohrungen 17 dienen für einen
abgezweigten Flüssigkeitsumlauf zur Schmierung
der beiden Radiallager. Die hydraulisch druck-
bildenden Pumpenteile sind mit 18 bezeichnet. Das
Medium tritt in Pfeilrichtung von links in die
Pumpe ein. Die Abzweigung ist durch die Pfeile 19,
20 und 21 veranschaulicht.

Die in Fig. 8 dargestellte andere Ausführungsform
der Rotorlagerung zeigt eine Achse 14a mit einem
Bund 14b und einem Gewinde 14c, mit welchem die
Achse in der Zentralnabe 2a des Lagerschildes sitzt.
Auf der Achse ist der Rotor ausserhalb seines Schwer-
punktes gelagert. An der Austrittsseite befinden
sich die Lagerbüchsen 22 und 23, von denen die La-
gerbüchse in der Rotornabe 1b befestigt ist, während
die Lagerbüchse 23 auf der Achse 14a festsitzt. Die
Gleitlagerfläche befindet sich zwischen den Büchsen 22

und 23. Am freien Ende der Achse 14a befinden sich zwei weitere Lagerbüchsen 24 und 25. Die Büchse 24 hat einen Boden 24a, der zwischen den Spitzen 4 und 4a steht. Die Spitze 4 befindet sich in der Zentralnabe 2 des Pumpengehäuses, und die Spitze 4a am stirnseitigen Ende der Achse 14a. Der Pumpenrotor ist durch die beiden Lagerspitzen 4 und 4a und den Boden 24a der Lagerbüchse 24 axial fixiert, wobei die der radialen Lagerung dienenden Lagerbüchsen 22 des Rotors gegenüber dem Bund 14b der Achse 14a einen gewissen axialen Abstand aufweist. Der Rotor trägt wie bei der Ausführungsform nach Fig. 7 eine Käfigwicklung 1c.

Dipl.-Ing. **Hans Albrecht**
Patentanwalt

Postascheckkonto: Berlin West 336 26
Bankkonto: Berliner Bank A.G., Depka 43
1 Berlin 28, Konto-Nr. 9539

Akten-Nr.

2445 w/wi

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Betr.: P 14 03 824.5
Firma Allweiler AG

18
1 Berlin 28 (Friedrichshagen)
(West-Berlin)

Edelhofdamm 26

Fernruf: (0311) 40 95 68

15. JULI 1968

1403824

Neue Patentsprüche

① Stopfbuchsenlose Umwälzpumpe, insbesondere für Zentralheizungsanlagen, mit Gleitlagerung des Rotors mittels Zapfen und Buchse, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (3) den festigkeitsmäßig und herstellungsmäßig kleinsten Durchmesser in der Größenordnung von wenigen Millimetern aufweist und ein an sich bekannter Lagerwerkstoff grosser Härte für die Lagerteile (3, 4, 5, 6) verwendet wird.

2. Umwälzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (3) eine kegliche Lagerspitze (4) aufweist.

809806/0514

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 1 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsge. v. 4. 9. 1967)

3. Umwälzpumpe nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Zapfen
(3) mit der Spitze (4) in einer Lagerbuchse
(6) laufend angeordnet ist, wobei die Spitze
sich unter Punktberührung gegen eine vorzugs-
weise plane Druckplatte (5) abstützt.
4. Umwälzpumpe nach Anspruch 1 oder mehreren der
vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e -
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Lagerlänge
der Lagerbuchse (6) so groß wie möglich gehal-
ten ist und daß deren Länge unter der Größe des
Durchmessers des Zapfens (3) liegt.
5. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der vorange-
gangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Lagerbuchsen (6) für die
Zapfen (3) ortsfest in den Zentralnaben (2) der
Pumpe eingesetzt sind.

6. Umwälzpumpe nach Anspruch 1 oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Lagerbuchsen (6) für die Lagerzapfen (3) beweglich in den Zentralnaben (2) der Pumpe eingesetzt sind.
7. Umwälzpumpe nach Anspruch 1 oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Lagerbuchse (6) eine der Kegelspitze (9) entsprechende kegliche Aufnahme (9a) aufweist.
8. Umwälzpumpe nach Anspruch 7, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Kegelspitzen (9) an Buchsen (12) sitzen, die in einer Bohrung (13) der Rotorwelle (1) axial verschiebbar geführt sind und unter einer axialen Federbelastung (10) stehen.
9. Umwälzpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 7, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

809806/0514

vor den Lagern eine elastische Dichtung (7) eingebaut ist, die stirnseitig gegen die Lagerbuchsen (6) anliegt, wobei der freibleibende Lagerraum innerhalb der Dichtung mit einem Schmiermittel (8) gefüllt sein kann.

10. Umwälzpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Lagerzapfen (3) an dem Pumpenrotor oder an dem feststehenden Pumpenteil angeordnet sind.
11. Umwälzpumpe nach Anspruch 1 oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Rotornabe (1b) gegenüber dem freien Ende der Achse (14) bzw. 14a) die Spitzenlagerung aufweist und auf der Achse zweimal mittels in der Rotornabe (1b) angeordneter Lagerbuchsen gelagert ist.

12. Umwälzpumpe nach Anspruch 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das freie Ende
der Achse (14) bis zum Schwerpunkt des Pumpen-
rotors (1a) reicht und einen Zapfen (3a) mit
Bund (3b) trägt, auf welchem der Rotor in
einem Schwerpunkt mit einer Lagerbuchse (6a)
gelagert ist, welche gegen den Bund des Lager-
zapfens anlaufen kann.

13. Umwälzpumpe nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß in einer er-
weiterten Bohrung des Rotors an der Austritts-
seite eine zusätzliche Lagerbuchse (16), die
auf der Achse (14) läuft, angeordnet ist, und
daß sich an der ~~Eintritts~~ Eintrittsseite, die Längs-
bohrung des Pumpenrotors abschliessend, die
Spitzenlagerung (3, 4, 5, 5a) befindet.

14. Umwälzpumpe nach Anspruch 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Rotornabe
(1b) an der Eintrittsseite eine doppelseitige

809806/0514

Spitzenlagerung (4, 4a) und zwischen den beiden Spitzen eine stirnseitig durch einen Boden (24a) geschlossene Lagerbuchse (24) aufweist, die auf einer Lagerbuchse (25) am freien Ende der Achse (14a) läuft, in welchem die Spitze (4a) angeordnet ist, welche der der Zentralnabe (2) befindlichen Spitze (4) gegenübersteht, und daß an dem anderen Ende der Achse (14A) an der Austrittsseite zwei aufeinanderfolgende Lagerbuchsen (22, 23) in der Pumpenrotornabe (1b) und auf der Achse (14a) angeordnet sind.

15. Umwälzpumpe nach den Ansprüchen 11 bis 14, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die axial durchbohrte Rotornabe (1b) an der Eintrittsseite schräg angebrachte Bohrungen (17) enthält, die ein Umlaufen der Förderflüssigkeit zur Schmierung der Gleitlager bewirken.
-

Fig. 1

25

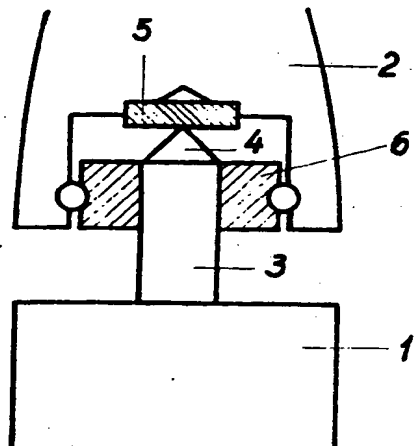


Fig. 2

1403824

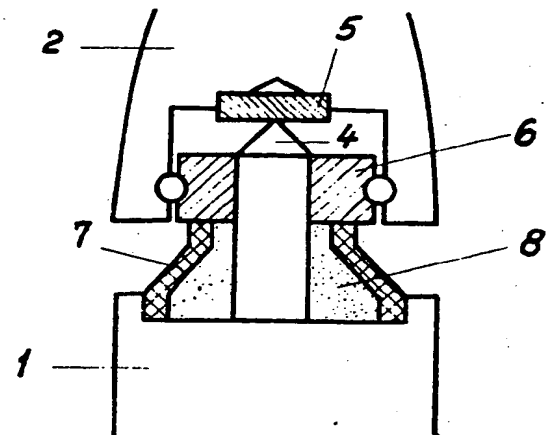


Fig. 3

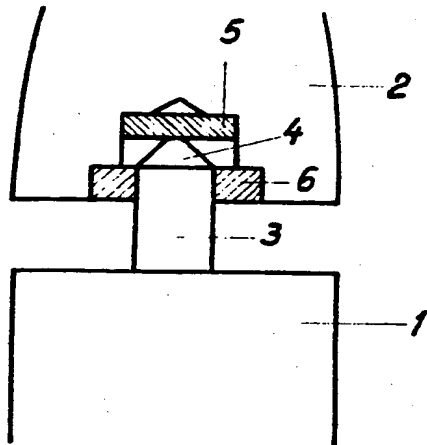


Fig. 4

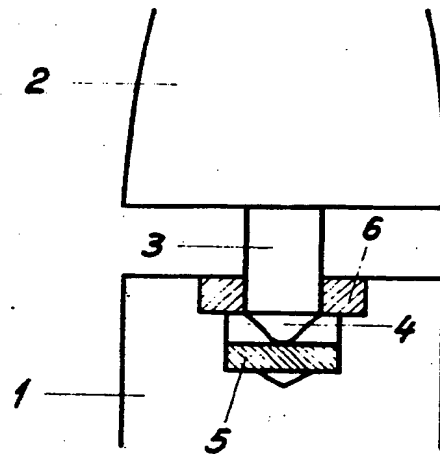


Fig. 5

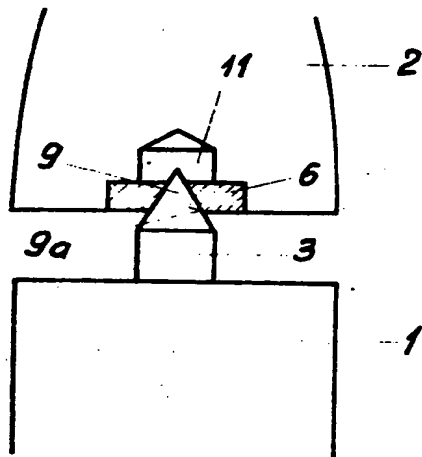
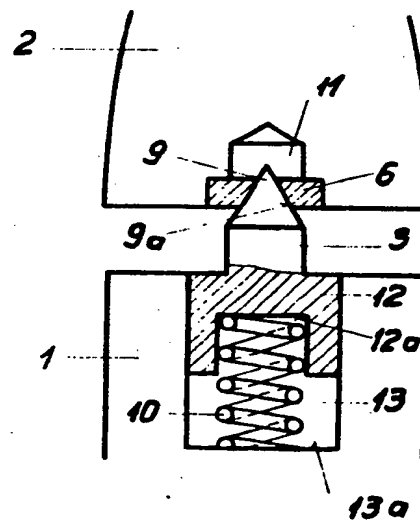


Fig. 6



809806/0514

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 7

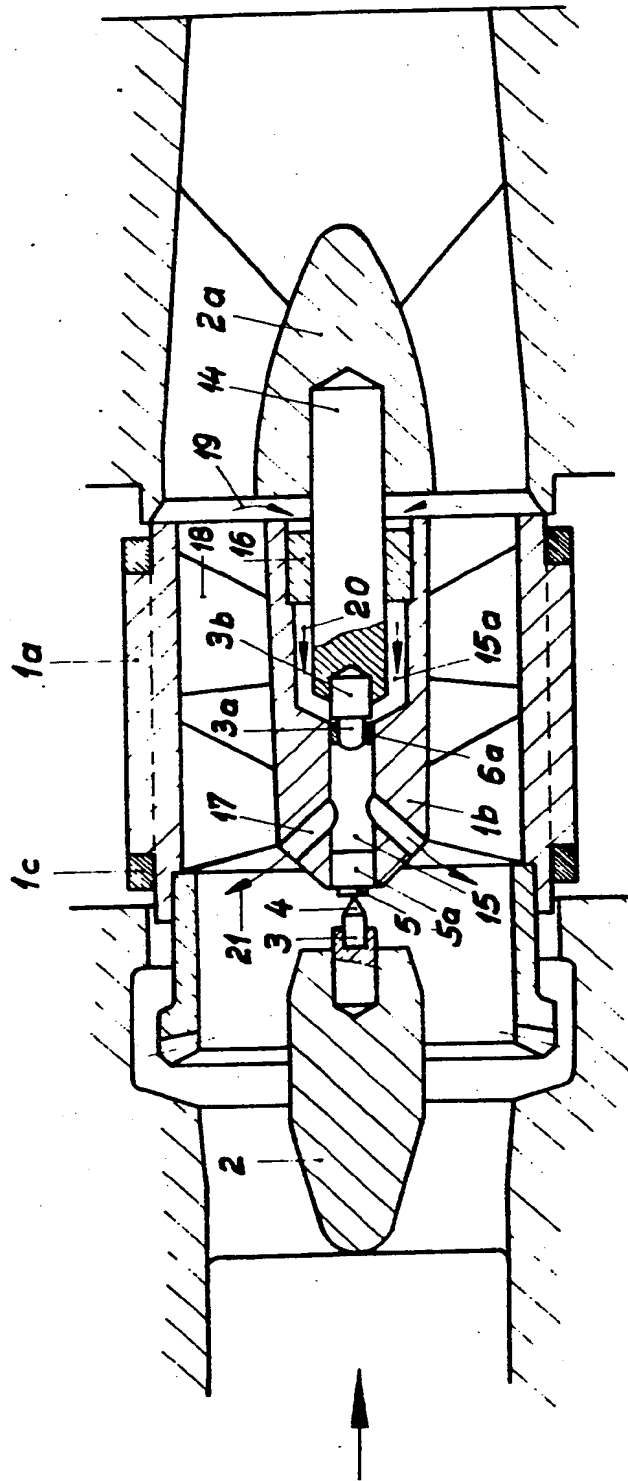
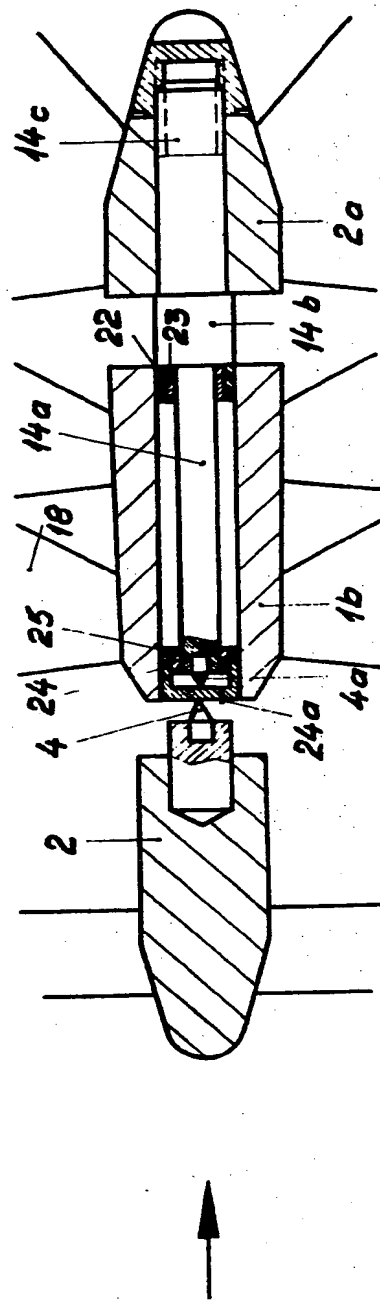


Fig. 8



809806/0514

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 5 des Änderungsge. v. 4.9)